DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
UNIDAD DE INVESTIGACIONES

SERIE DE ENSAYOS Y MONOGRAFÍAS : NÚMERO 34

BIBLIOTECA
COLEGIO UNIVERSITARIO
CAYEY

MIGRACIÓN INTERNA EN PUERTO RICO :

UN ANÁLISIS ECONÓMICO

Por

Ramón J. Cao García

Catedrático Asociado

Enero de 1984

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO · 1903
UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN CAYEY · 1967 · Biblioteca

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
RIO PIEDRAS, PUERTO RICO

N O T A

El presente ensayo del doctor Ramón J. Cao García, ha sido aceptado para publicación en la Revista de Administración Pública. Este trabajo pretende analizar el fenómeno de la migración interna en Puerto Rico desde una perspectiva diferente a la investigación empírica sobre este tema realizada hasta el momento en Puerto Rico.

El doctor Cao García es Catedrático Asociado en Economía y desempeña su labor docente en el Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Sociales en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. Actualmente ocupa, además, el cargo de Decano Auxiliar de esa Facultad.

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN CAYEY
Biblioteca
1967

Alicia Rodríguez Castro
Directora Interina
de Publicaciones

MIGRACIÓN INTERNA EN PUERTO RICO: UN ANÁLISIS ECONÓMICO

Ramón J. Cao García*

1. INTRODUCCIÓN

La migración interna como problema social en Puerto Rico, parece ser un fenómeno relativamente reciente. Tiende a surgir con la industrialización y con los cambios socio-económicos que la acompañan. Por razones de economías de localización, las empresas no se distribuyen uniformemente a través del espacio geográfico, sino que tienden a encontrarse en diferentes puntos, según las condiciones del mercado. Así, los cambios socio-económicos que suelen acompañar a la industrialización tampoco se distribuyen en forma uniforme, sino que varían con las localizaciones, redefiniéndose las diferencias entre las regiones geoeconómicas.

Es conocido que en Puerto Rico el proceso contemporáneo de industrialización comienza en la década del 1940, acelerándose en la del 1950.[1/] No es motivo de sorpresa que con esta industrialización ocurrieran cambios en las características socio-económicas de las diferentes regiones de la isla y que estos cambios estuvieran acompañados de movimientos migratorios.

---

* Catedrático Asociado en el Departamento de Economía de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

1/ Por ejemplo, refiérase a Antonio J. González, La economía política de Puerto Rico, San Juan, Puerto Rico: Editorial Cordillera 1967, o a Andrés Sánchez Tarniella, La economía de Puerto Rico: etapas en su desarrollo, San Juan, Puerto Rico: Ediciones Bayoán, 1976.

Según lo usual en estos casos, la investigación científica sigue a la problemática social y en las décadas de 1960 y 1970 surgen varios estudios que pretenden identificar las variables de relevancia para explicar o predecir la migración interna en Puerto Rico.

La relevancia de este tipo de investigación es evidente. Un traslado poblacional que sea abrupto puede ocasionar distorsiones en las relaciones familiares, sociales, económicas y políticas; especialmente si las áreas receptoras no están preparadas para ello. La planificación de la política pública tiene que conocer las causas del fenómeno migratorio para poder implantar políticas adecuadas, ya que la adopción de diferentes modelos de migración pueden sugerir políticas públicas totalmente diferentes.[2/]

La investigación empírica que se ha realizado acerca del tema de la migración interna en Puerto Rico tiende a centrarse con la discusión de si la migración ha sido del tipo empujado o del tipo halado, donde los autores tienden a favorecer la hipótesis de que ésta ha sido del tipo empujado.[3/]

[2/] Por ejemplo, véase a J.J. Villamil, La migración y la asignación de recursos a nivel regional, San Juan, P.R.: Escuela de Planificación, Univ. de Puerto Rico, sept. de 1970 (mimeo).

[3/] Como definiciones de migración halada y empujada se pueden ofrecer las siguientes:

> "Por migración empujada se entiende aquella que se produce como consecuencia de unas condiciones socio-económicas desfavorables, que expulsan al individuo de la región. Por emigración halada se entiende aquella que se produce como consecuencia del atractivo que pueda ejercer la región de arribo sobre el migrante".
>
> Walter H. Bruckman, Migración interna en Puerto Rico: Un modelo econométrico, San Juan, Puerto Rico: Departamento de Economía, Universidad de Puerto Rico, Tesis M.A., agosto de 1976, pág. 8.

Este trabajo intenta analizar el fenómeno de la migración interna desde otra perspectiva. Tanto el modelo que postula que la migración es halada, como el que postula que la migración es empujada, tienden a ser demasiado mecanicistas para un economista.[4/] Así, siguiendo la metodología de la economía, se postulará que las personas no son objetos empujados o halados, sino entes racionales que evalúan las alternativas disponibles y las consecuencias de sus actos. A base de estos supuestos se formulará un modelo para la migración interna en Puerto Rico y se comparará su poder predictivo con el de los otros modelos que se han formulado sobre este fenómeno.

A estos fines, la próxima sección presentará una revisión de la literatura sobre la migración interna en Puerto Rico. La sección 3 estará dedicada al desarrollo de un modelo económico sobre este fenómeno, mientras que en la sección 4 se modificará este modelo para que sea posible estimarlo y en la 5 se presentaran los resultados que se obtengan al estimar el modelo. Finalmente, en la sección 6, se resumirán los hallazgos de la investigación.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Según se planteó previamente, la literatura acerca de la migración interna en Puerto Rico comienza a desarrollarse en la década del 1960. Para 1962, la Asamblea Legislativa realiza un estudio donde intenta identificar

---

[4/] La discusión acerca de si la migración interna es halada o empujada se asemeja mucho a la discusión que había en la literatura económica de fines del siglo pasado acerca de si el precio de las mercancías estaba determinado por la oferta --según los clásicos-- o por la demanda --según los marginalistas. Desde Marshall sabemos que el mundo real no es tan simple, sino que incorpora la interacción de diferentes fuerzas. Para una discusión de la controversia marginalista, véase a Mark Blaug, Economic Theory in Retrospect, Homewood, III.: Richard D. Irwin, Inc., 1962, caps. 8 a 10.

la problemática asociada a este fenómeno.[5/] Dos años después, en 1964, Vázquez Calzada le dedica un capítulo de su tesis doctoral al estudio de la migración interna en Puerto Rico.[6/] A este estudio le sigue otro, en 1966, por J.J. Macisco,[7/] quién dedica su tesis doctoral al análisis de este fenómeno. En 1972 la Junta de Planificación publica un estudio socio-económico de los migrantes puertorriqueños, donde se dedica una buena parte al estudio de la migración interna.[8/] También en 1972 aparece la tesis de maestría de C. Vales estudiando el tema[9/] y en 1973 se presenta la tesis doctoral de T.D. Boswell.[10/] Finalmente, en 1976 se vuelve a tratar el tema en la tesis de maestría de Walter H. Bruckman.[11/]

5/ Oficina de Asesoramiento Económico, Cámara de Representantes, Cuarta Asamblea Legislativa de Puerto Rico, Cambios poblacionales ocurridos fuera del área metropolitana de San Juan: 1950-1960. San Juan, P.R.: mayo de 1962.

6/ José L. Vázquez Calzada, The Demographic Evolution of Puerto Rico, Chicago, Ill.: University of Chicago, Ph.D. Dissertation, 1964.

7/ John Joseph Macisco, Internal Migration in Puerto Rico: 1955-1960, Brown University Ph.D. Dissertation, 1966.

8/ Negociado de Planificación Social, Junta de Planificación de Puerto Rico, Puertorican Migrants: A Socio-Economic Study, San Juan, P.R., 1972.

9/ Celeste Vales Saavedra, Cambios poblacionales en Puerto Rico durante el presente siglo y el factor empleo manufacturero como responsable de dichos cambios, San Juan, P.R.: Escuela Graduada de Administración Pública, Universidad de Puerto Rico, Tesis M.A., 1972.

10/ T.D. Boswell, Municipio Characteristics as Factors Affecting Internal Migration in Puerto Rico: 1935-40 and 1955-60, Columbia University, Ph.D., Dissertation 1973.

11/ Walter H. Bruckman, Migración interna en Puerto Rico: Un Modelo econométrico, San Juan, P.R.: Departamento de Economía, Universidad de Puerto Rico, tesis de M.A., agosto de 1976.

El primero de los estudios mencionados, el realizado por la Asamblea Legislativa, se dedica fundamentalmente a describir la situación poblacional existente al momento de la investigación, mientras que el trabajo de Vázquez Calzada ya intenta identificar determinantes para los flujos migratorios internos, además de que analiza la migración hacia fuera de la isla.

Vázquez estima la correlación simple entre la migración y el ingreso familiar mediano y el empleo masculino agrícola por municipios. Los hallazgos de que el primer coeficiente de correlación con signo negativo, el segundo con signo positivo, así como el hecho de que los migrantes internos se tienden a concentrar en el área metropolitana de San Juan; llevan al autor a pensar de que la migración es del tipo empujado, aunque tales datos no necesariamente son inconsistentes con el argumento contrario de que la migración sea del tipo halado.

El trabajo de Macisco, por su parte, se centra fundamentalmente en las características de los migrantes y en las direcciones de los flujos migratorios. Encuentra que la migración es selectiva en cuanto a que los migrantes tienden a estar en categorías mejores que el promedio de la población en cuanto a edad, empleo, ocupación, educación e ingreso. El estudio también concluye que la migración tiende a ocurrir de regiones de bajas oportunidades económicas hacia regiones de mayores oportunidades económicas. A pesar de tales hallazgos, Macisco advierte que la evidencia obtenida no es necesariamente inconsistente con la hipótesis de migración empujada.

La Junta de Planificación, por su parte, realiza un estudio socio-económico de los migrantes puertorriqueños en el que se dedica una sección al análisis de la migración interna. En esta sección se analizan los cambios en la estructura de la producción y empleo por municipio y se relacionan con los movimientos poblacionales. Se concluye que los municipios cuya producción tradicional ha

sido el café son los que presentan un principal problema respecto a la emigración neta que registran. Se explica esta situación en términos de que con la transformación económica experimentada por Puerto Rico, se han perdido las ventajas comparativas para la producción de café, a la vez de que la región no posee ventajas localizacionales para el establecimiento de otras industrias. Esta hipótesis se utiliza para inferir que la migración, desde esta región, ha sido del tipo empujado. Se puede observar que esta misma hipótesis se puede utilizar para argumentar que la migración ha sido halada, ya que es posible especular que al perderse las ventajas comparativas en el café, la productividad del trabajo en otras actividades se vuelve relativamente mayor, "halando" población --y otros insumos-- hacia las actividades de mayor productividad.

Por su parte, el estudio de Vales Saavedra intenta describir los cambios poblacionales y su relación con el empleo manufacturero. Este es un trabajo fundamentalmente descriptivo y la metodología utilizada no permite identificar interrelaciones estadísticas.

El estudio de Boswell, en contraste, es estadísticamente mucho más sofisticado e intenta analizar específicamente la importancia relativa de las variables que "empujan" y de las que "halan" migrantes. El problema con este estudio es que las consideraciones estadísticas dominan sobre los criterios teóricos, incluyéndose una excesiva cantidad de variables en el análisis que dificultan la interpretación de los resultados, de forma tal que el lector puede terminar con la sospecha de que tanto las fuerzas que empujan, como las que halan migración pueden ser relevantes.

El estudio de Bruckman representa el análisis metodológicamente más sofisticado, al estimar dos modelos uniecuacionales y considerar en detalle los diferente problemas de estimación envueltos. El primer modelo establece que la emigración depende del grado de bienestar económico en la región (municipio) y del nivel de

aspiraciones en esa región (municipio), mientras que el segundo modelo establece que la emigración depende del grado de bienestar económico en la región de arribo. Argumenta el autor que si la emigración es halada, entonces los coeficientes de las variables no serán significativos en el primer modelo y sí lo serán en el segundo; mientras que si la migración es del tipo empujado, los coeficientes serán significativos en el primer modelo y no lo serán en el segundo.

Los resultados de Bruckman, si bien no son inconsistentes con la hipótesis de que la migración es del tipo empujado, tampoco ofrecen una verificación totalmente convincente para dicha hipótesis. Sus coeficientes tienden a comportarse de la forma predicha, pero existen excepciones importantes, además de que ambos modelos exhiben coeficientes de determinación similares.

3. UNA HIPÓTESIS ALTERNA

De la revisión de la literatura que se presenta en las páginas anteriores se infiere que, si bien la mayoría de los autores se inclina hacia aceptar la hipótesis de que la migración interna en Puerto Rico tiende a ser del tipo empujado, la evidencia empírica no es totalmente concluyente. Aún el estudio de Bruckman presenta resultados no concluyentes, ya que varios de sus coeficientes exhiben signos equivocados y sus dos modelos poseen capacidades predictivas similares cuando se toma en consideración el efecto combinado de todas las variables independientes.

Es posible que esta situación se deba a que el marco teórico utilizado no sea adecuado, esto es, a que las hipótesis de migración halada y migración empujada no ofrecen un fundamento teórico adecuado para predecir migración interna. La importancia del marco teórico es relevante, puesto que ambas hipótesis tienen diferentes implicaciones en cuanto a política pública se refiere, así que la aceptación de una hipótesis incorrecta puede tener como consecuencia que se implante una política pública incorrecta.

Este trabajo pretende formular y docimar una hipótesis alterna, la cual tiene implicaciones diferentes en cuanto al diseño de una política pública eficiente para bregar con la problemática asociada al fenómeno de la migración interna.

Para la formulación de esta hipótesis se comenzará por postular el supuesto fundamental de la teoría económica, a saber, que las personas actúan como si fueran racionales en la maximización de su función de preferencias. Se supondrá además que el argumento principal en la función de bienestar lo es el ingreso y que las personas tienen que incurrir en un costo para obtener dicho ingreso.

Como supuesto simplificador, se supondrá que el único factor de producción en el sistema lo es el trabajo, así que las personas tienen que vender su trabajo para obtener ingreso. Se supondrá además que el trabajo entra en la función de preferencias de las personas con un signo negativo; esto es, ceteris paribus, las personas preferirán trabajar menos a trabajar más. Así, la función de preferencias de las personas se puede definir como:

$$U_i = U_i\ (Y_i,\ T_i) \qquad (1)$$

donde

U_i = bienestar de la i-ésima persona,

Y_i = ingreso real de la i-ésima persona,

T_i = cantidad de trabajo realizado por la i-ésima persona.

Cada persona trata de maximizar su bienestar sujeto a la restricción de que el ingreso que recibe es igual al salario multiplicado por la cantidad de trabajo que realice, así que

$$Y_i = w_o T_i \qquad (2)$$

donde

w_o = salario por unidad de trabajo en la localización presente del individuo.

Al maximizar la ecuación (1) sujeta a la restricción (2), se encuentra que es condición necesaria para que las personas maximicen su bienestar que la utilidad marginal del ingreso multiplicada por la tasa de salario sea igual a la desutilidad marginal del trabajo, según se indica en la relación (3).

$$\frac{\partial U}{\partial Y} \cdot W_o = \frac{\partial U}{\partial T} \qquad (3)$$

Esta es una relación ampliamente establecida en la teoría económica y en la Figura 1 se la representa gráficamente. El eje horizontal mide el trabajo y el vertical el ingreso. La tasa a través de la cual el mercado transforma trabajo en ingreso lo es la tasa de salarios la cual está representada por la pendiente de la línea OS, que indica la restricción presupuestaria. El individuo maximiza su bienestar cuando alcanza la curva de indiferencia más alta que sea consistente con su restricción presupuestaria, en este caso, la curva $U_o U'_o$. Una persona racional, en estas circunstancias, se moverá al punto A, trabajando OT_o y recibiendo un ingreso de OI_o, maximizando así su bienestar.

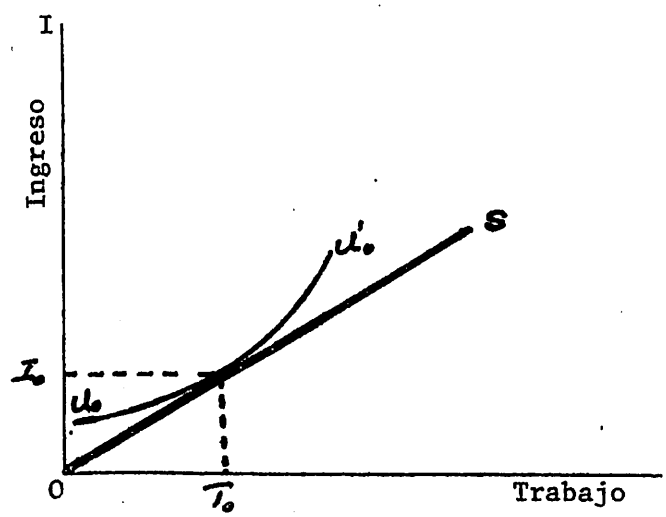

Figura 1

Un individuo que se encuentre en la posición A de la Figura 1 no puede mejorar su posición, dadas esas condiciones de mercado. La migración es posible en este modelo si las condiciones de mercado varían entre las diferentes localidades, esto es, si la restricción presupuestaria a que se enfrentan los individuos varía con la localización de la persona. En la ausencia de gobierno, tal situación es posible si el espacio geográfico no es homogéneo, dando lugar a que ciertas regiones tengan ventajas localizacionales; o si la tecnología de la producción genera externalidades tecnológicas; o si, por cualquier otra razón, el mercado no es perfecto.

Dado que el espacio geográfico no es homogéneo y que el mundo está poblado por hombres, y no ángeles, es de esperar que existan diferencias entre las diferentes localidades, dando lugar a la posibilidad de migración.

Una persona va a migrar si en otra localización encuentra una restricción presupuestaria más ventajosa que a la que se enfrenta en su presente localización. Pero, la posición presente de un individuo le es cierta, mientras que la posición que pueda tener en otra localidad no la puede conocer con certeza.

En términos del modelo presentado anteriormente, el individuo puede escoger entre su posición actual --la que conoce con certeza-- y una posición A de la Figura 1, o maximizar su bienestar sujeto a la restricción presupuestaria de la nueva localización, la cual se puede definir así,

$$Y = p(w)T \qquad (4)$$

donde

p(w) : es la distribución de salarios en la nueva localización bajo consideración; p(w) es una distribución de probabilidad que tiene un valor esperado E(w) y varianza finita.

Las Figuras 2.a y 2.b representan modificaciones de la Figura 1, donde además de la situación de mercado en la localización donde se encuentra la persona, se representan dos posibles condiciones de mercado en la localización alterna.

En la Figura 2.a se supone que en la nueva localización el salario esperado es mayor que en la localización presente de la persona, esto es, que $E(w) > w_o$. Por esta razón es que la nueva restricción presupuestaria --OS'-- es superior a OS, la restricción presente. Pero el individuo sabe que E(w) es solamente un valor medio de una distribución de

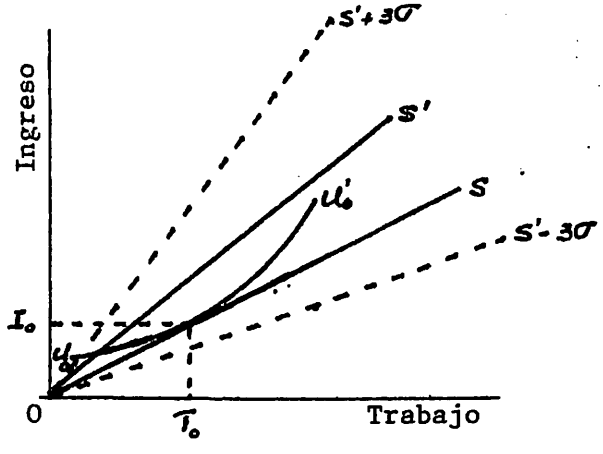

Figura 2.a

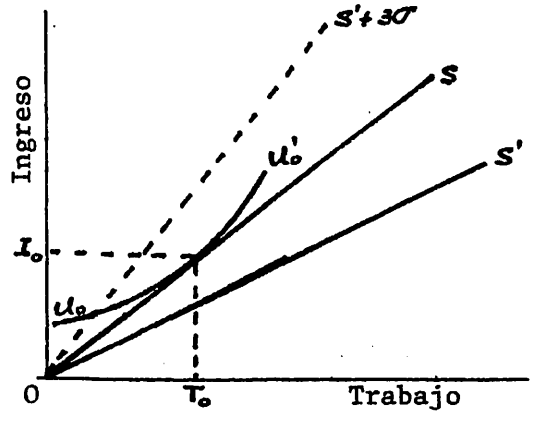

Figura 2.b

probabilidad, por lo que la restricción presupuestaria OS' no necesariamente será la restricción que se encontrará esta persona si emigra. Es casi seguro que la restricción presupuestaria en la nueva localización habrá de ocurrir dentro del intervalo $E(w) \pm 3\sigma$, así que la restricción presupuestaria en la nueva localización puede ocurrir en cualquier segmento de la región delimitada por las fronteras

$S' + 3\sigma$ y $OS' - 3\sigma$. Se debe observar que en el caso representado por la Figura 2.a, la mayor parte del área ocurre por encima de la restricción original. Este es el caso general cuando el salario promedio en la región bajo consideración es mayor que en la localización presente ($E(w) > w_o$).

Se debe notar que si la distribución de probabilidad es simétrica, entonces el área por encima de OS sería igual al área por debajo de OS en caso especial en que $E(w) = W_o$; en cuyo caso sólo migrarían las personas con habilidades especiales que tuvieran una ventaja probabilística o aquellas que tuvieran una preferencia por el riesgo. Este caso especial es compatible con la hipótesis de la migración halada.

Por otra parte, si la distribución de probabilidad de W es asimétrica y sesgada hacia los valores inferiores, según es lo normal para las distribuciones de ingreso, entonces el área por encima de OS sería igual al área por debajo de OS para algún valor de $E(w) > w_o$, donde la diferencia entre estos dos valores es función de la magnitud del sesgo en la distribución de probabilidad. Al igual que en el caso anterior, aquí solamente migrarán aquellas personas que posean una ventaja especial o que tengan una preferencia por el riesgo. Este caso especial de la teoría también es compatible con la hipótesis de migración halada.

La hipótesis de migración empujada se puede interpretar como el caso especial donde el área por debajo de OS en la Figura 2.a es tan pequeña que es trivial considerarla, en cuyo caso la persona es "empujada" hacia la localización alterna.

La Figura 2.b presenta otra posibilidad de interés análitico. En este caso el salario promedio en la localización alterna es menor que el

que existe para la persona en su localización presente --$E(w) < w_o$--, por lo que la restricción presupuestaria OS' ocurre por debajo de la restricción presupuestaria actual, OS. Aún así, existe una región posible dentro de la frontera definida por OS' + 3σ que ocurre por encima de la actual restricción presupuestaria OS, así que la persona considerará migrar si considera que en la nueva localización puede caer en el rabo superior de la distribución de probabilidad de w; esto es, si el individuo tiene la expectativa de que en la localización alterna su restricción presupuestaria ocurrirá en la región entre OS y OS' + 3σ .

El modelo desarrollado en las páginas anteriores es más general que las hipótesis de migración halada y empujada, ya que ambas hipótesis se pueden interpretar como casos especiales del modelo, además de que existen otras situaciones, como la representada en la Figura 2.b, que también se incluyen en el modelo.

Del modelo también se pueden derivar inferencias de utilidad para la formulación de política pública. En primer lugar se observa que del modelo se infiere que la migración tenderá a ser selectiva, ya que las personas que tienen los mayores incentivos para emigrar son aquellas que esperan caer en el rabo superior de la distribución de probabilidad de los salarios en la localización alterna. Esta inferencia es consistente con los hallazgos de otros estudios sobre migración interna en Puerto Rico[12/].

12/ Véase a Macisco, op. cit., y Bruckman, op. cit.

Se puede inferir, además de que a medida de que se reduzca la incertidumbre con respecto a las opciones en la localización alterna, se reducirá el nivel de selectividad en la migración. Este grado de incertidumbre se reduce a medida de que se reduce la dispersión en la distribución de probabilidad de w en la localización alterna, así se reduce la región de posibles resultados diferentes a OS', reduciéndose los incentivos para la selectividad en la migración. En el caso límite, donde no ocurra dispersión (σ =0), la única restricción presupuestaria en la localización alterna sería OS', lo cual implica una situación de perfecta certeza, donde no existe la posibilidad de migración selectiva, que todos los migrantes potenciales se enfrentarían a la misma restricción presupuestaria. Se debe notar que la dispersión en la distribución de probabilidad de w es función de la distribución del ingreso dentro de la localidad.

Otra inferencia que se puede derivar del modelo es que los incentivos para la migración tienden a reducirse a medida que se igualan las condiciones de mercado entre las regiones, lo cual es un supuesto común para todos los estudios que se han hecho sobre migración en Puerto Rico. La hipótesis interesante que se deriva del presente modelo es que la migración interna depende de la distribución del ingreso entre regiones y de la distribución del ingreso dentro de las regiones, donde esta última variable no ha sido tomada en consideración por los otros estudios que se han realizado acerca de este tema.

Una vez que se ha formulado un marco teórico general para la migración interna, se procede ahora a especificar un modelo que pueda ser estimado, de forma de determinar si la evidencia empírica es o no consistente con el argumento desarrollado.

4. UN MODELO DE ESTIMACION

a. El modelo básico

El análisis que se presenta en la sección anterior tiende a indicar que la persona decidirá emigrar de su localización presente si tal acto implica una mejoría en su bienestar. Si se supone que los costos de relocalización se pueden ignorar [13/], la hipótesis anterior se puede formular como que la persona emigrará si la restricción presupuestaria en la región alterna es más favorable que en la localización presente. El que la restricción presupuestaria sea más favorable depende de la tasa promedio de salarios en la región alterna y de la probabilidad de que el migrante potencial caiga en un punto dado de la distribución de salarios.

Un problema obvio que se presenta al tratar de identificar un modelo de estimación para esta hipótesis es que el análisis se refiere a decisiones individuales, mientras que los datos disponibles aparecen agregados. Puesto que las personas no son idénticas, las condiciones de un mercado para una persona no serán necesariamente las mismas que para otra persona. Esta limitación en la información estadística disponible se debe a que el modelo de estimación sea una aproximación del modelo teórico.

13/ Este es un supuesto razonable para el caso de migración interna, especialmente en Puerto Rico, dada la limitada extensión geográfica de la Isla y las facilidades existentes para la comunicación interna. Estas condiciones también permiten suponer que el migrante potencial dispone de un nivel de información razonablemente adecuado acerca de las condiciones relevantes de mercado en la región hacia la cual planea emigrar.

Se puede argumentar que si el ingreso mediano en una región es menor que el ingreso mediano para Puerto Rico, entonces existirán otras regiones en las cuales la tasa de salarios esperados será mayor que los salarios que reciben la mayoría de las personas en esa localización. A base de lo anterior, se ha de hacer el supuesto simplificador de que

$$E(w) > w_o \quad \text{si} \quad \frac{\tilde{Y}_i}{\tilde{Y}_{pr}} < 1$$

$$E(w) = w_o \quad \text{si} \quad \frac{\tilde{Y}_i}{\tilde{Y}_{pr}} = 1$$

$$E(w) < w_o \quad \text{si} \quad \frac{\tilde{Y}_i}{\tilde{Y}_{pr}} > 1$$

donde

$\tilde{Y}_i$ = ingreso mediano en la i-ésima localización

$\tilde{Y}_{pr}$ = ingreso mediano en Puerto Rico.

Reconociendo que este supuesto no es cierto para todas las personas, aunque sí lo es para la mayoría de los individuos en una región i en particular.

Una vez que se ha definido una variable aproximada para medir la comparación que se postula que hace el migrante potencial entre su salario presente y el esperado en la región alterna, persiste el problema de identificar una medida de la probabilidad de que dicho migrante potencial obtenga un salario dado dentro de la distribución de dicha variable en la localización alterna. Según se había indicado previamente, ésta debe ser una medida de la distribución del ingreso dentro de la región.

Es posible interpretar al coeficiente de Gini para la concentración del ingreso como la probabilidad de que una persona obtenga el ingreso promedio del grupo.[14/] En el caso extremo en que el coeficiente de Gini sea igual a cero, la distribución del ingreso es perfectamente equitativa y el ingreso de la persona será igual al promedio del grupo; mientras que el otro límite, cuando el coeficiente de Gini es igual a uno, implica que todas las personas menos una no recibirán ingresos.

A base de lo cual se hará el supuesto simplificador de que la proporción entre el coeficiente de Gini para una localización y el valor de esta medida para Puerto Rico ofrece una aproximación de la relación probabilística de la distribución de los salarios en una región con relación a la totalidad de la isla.

La discusión anterior permite formular un modelo básico de estimación de la siguiente forma:

$$M_i = a + b\ (G_i/G_{pr})\quad (\tilde{Y}_i/\tilde{Y}_{pr}) + U_i$$

donde

M_i = migración interna en la localización i:

$M_i > 0$ si la situación es de inmigración y

$M_i < 0$ si migración,

G_i = coeficiente de Gini para la i-ésima región,

G_{pr}= valor del coeficiente de Gini para Puerto Rico.

U_i = error estocático.

[14/] Véase a Graham Pyatt, "On the Interpretation and Disaggregation of Gini Coefficients", The Economic Journal, Vol. 86, junio de 1976, págs. 243 a 255, y a José Oyola, "Income Distribution and Migration: The Case of Puerto Rico", Economics Department, UCLA, 1979 (mimeografiado).

b. Efectos de vecindad

Es conveniente modificar el modelo básico para reconocer el hecho de que una persona no tiene que necesariamente migrar para disfrutar de las ventajas de una región si es que se encuentra localizado en la vecindad de dicha región. Así, una persona puede residir en una localización y recibir sus ingresos de otra región localizacionalmente próxima. Para reconocer la existencia de tales efectos de vecindad se modificó el modelo de la siguiente forma

$$M_i = a + b_1 (G_i/G_{pr}) \ (\ddot{Y}_i/\ddot{Y}_{pr}) + b_2 \ TF_i + U_i \qquad (7)$$

donde

TF_i = proporción de las personas que trabajan fuera de la localización donde residen.

C. Empleo en la manufactura

Puesto que los estudios sobre migración interna en Puerto Rico tienden a señalar al empleo manufacturero como una variable de importancia, se ha decidido introducirle otra modificación al modelo básico de estimación para incorporarla. Se debe señalar, sin embargo, que incluir esta variable es algo ajeno a la lógica del modelo y que se espera que tal variable no sea relevante. Si tal es cierto, la importancia que otros estudios le señalan a la variable se puede deber a errores de identificación al estimar las relaciones estadísticas.

Al añadir al empleo en la manufactura como variable independiente a la ecuación el modelo de estimación se reformula como sigue:

$$M_i = a + b_1 (G_i/G_{pr}) \ (\ddot{Y}_i/\ddot{Y}_{pr}) + b_2 TF_i + b_3 \ (EM_i/EM_{pr}) + U_i$$

donde

EM_i = proporción del empleo total en la región i que trabaja en la manufactura.

5. EVIDENCIA EMPIRICA

En esta sección se estima los modelos presentados en la sección anterior, para así determinar si la evidencia empírica es o no consistente con la hipótesis presentada en este trabajo.

La migración ocurrida en un municipio en particular se midió como la diferencia entre la población censal y la población estimada que debería haber en abril de 1970 en la ausencia de migración interna. La población estimada por municipio fue calculada por la Junta de Planificación de Puerto Rico. Para la estimación de los modelos, se expresó a la migración estimada como un por ciento de la población estimada. La Tabla 1 ofrece la información estadística relevante con respecto a la población y migración estimada para los municipios de Puerto Rico. Los datos de población se refieren a abril de 1970 y la migración estimada se refiere a la década de abril de 1960 a abril de 1970.

La Tabla 2 ofrece la otra información estadística que se utiliza para estimar los diferentes modelos. Esta tabla ofrece la distribución por municipios de los coeficientes de Gini, el ingreso familiar mediano, de los por cientos de las personas que trabajan fuera de municipio donde residen y de los por cientos del empleo total por municipio que corresponden al empleo en la manufactura.

Cada uno de los tres modelos presentados en la sección anterior se estiman por separado utilizando el método de los mínimos cuadrados comunes, según es la práctica normal. El estimar los modelos por separado permite realizar comparaciones entre ellos y determinar cuál es la aportación total que hace cada variable individual al poder predictivo de la ecuación. Con este propósito es que para cada modelo se informa no sólo el coeficiente de determinación (R^2) para la ecuación,

sino que también se informa el coeficiente de determinación corregido por grados de libertad ($\bar{R}^2$), de forma de facilitar las comparaciones entre los modelos.15/

15/No es válido comparar coeficientes de determinación para ecuaciones que no tengan el mismo número de observaciones y variables, ya que los grados de libertad diferirán entre ellas. Por esta razón es necesario corregir al coeficiente de determinación por los grados de libertad, lo cual se hace así

$$\bar{R}^2 = R^2 - \frac{K-1}{n-K} (1-R^2)$$

donde

K = número de variables en el modelo,
n = número de observaciones en la muestra,
R^2= coeficiente de determinación calculado.

TABLA 1

POBLACION Y MIGRACION ESTIMADA POR MUNICIPIOS

PUERTO RICO 1970

Municipios	Población Censal	Población Estimada	Migración Estimada	Migración Porcentual
Adjuntas	18691	24977	- 6286	-25.1671
Aguada	25658	30155	- 4497	-14.9129
Aguadilla	51355	59407	- 8052	-13.5540
Aguas Buenas	18600	22027	- 3427	-15.5582
Aibonito	20044	23742	- 3698	-15.5758
Añasco	19416	21517	- 2101	- 9.7644
Arecibo	73468	84635	-11167	-13.1943
Arroyo	13033	16753	- 3720	-22.2050
Barceloneta	20792	23201	-2409	-10.3832
Barranquitas	20118	25603	-5485	-21.4233
Bayamón	156192	103106	53086	51.4868
Cabo Rojo	26060	28877	-2817	- 9.75516
Caguas	95661	84942	10719	12.6192
Camuy	19922	24127	-4205	-17.4286
Carolina	107643	56554	51089	90.3367
Cataño	26459	32745	-6286	-19.1968
Cayey	38432	48367	-9935	-20.5409
Ceiba	10312	11739	-1427	-12.1561
Ciales	15595	22553	-6958	-30.8518
Cidra	23892	28970	-5078	-17.5285
Coamo	26468	32661	-6293	-18.9614
Comerío	18819	24178	-5359	-22.1648
Corozal	24545	30447	-5902	-19.3845
Culebra	732	728	4	0.5495
Dorado	17388	17404	-16	- 0.0919
Fajardo	23032	22364	668	2.9869
Guánica	14889	16306	-1417	- 8.6900
Guayama	36249	42431	-6182	-14.5695
Guayanilla	18144	21459	-3315	-15.4481
Guaynabo	67042	65910	15132	29.1504
Gurabo	18289	20132	-1843	- 9.1546
Hatillo	21913	24543	-2630	-10.7159
Hormigueros	10827	8549	2278	26.6464
Humacao	36023	40678	-4655	-11.4435
Isabela	30430	35579	-5149	-14.4720
Jayuya	13588	19293	-5705	-29.5703
Juana Díaz	36070	39121	-3051	- 7.7989
Juncos	21314	26143	-4829	-18.4715
Lajas	21814	17364	4450	25.6277
Lares	25263	33834	-8571	-25.3325
Las Marías	7188	11039	-3851	-34.8854
Las Piedras	18112	20939	-2827	-13.5011
Loíza	39062	36744	2318	6.3085

POBLACION Y MIGRACION ESTIMADA POR MUNICIPIOS

PUERTO RICO 1970

Municipios	Población Censal	Población Estimada	Migración Estimada	Migración Porcentual
Luquillo	10390	10588	-198	-1.8700
Manatí	30559	35455	-4896	-13.8090
Maricao	5991	8479	-2488	-29.3431
Maunabo	10792	13552	-2760	-20.3660
Mayaguez	85857	99888	-14031	-14.0467
Moca	22361	28175	-5814	-20.6353
Morovis	19059	23278	-4219	-18.1244
Naguabo	17996	20324	-2328	-11.4544
Naranjito	19913	22645	-2732	-12.0645
Orocovis	20201	27123	-6922	-25.5208
Patillas	17828	21974	-4146	-18.8677
Peñuelas	15973	19229	-3256	-16.9328
Ponce	158981	182855	-23874	-13.0562
Quebradillas	15582	16702	-1120	- 6.7058
Rincón	9094	10592	-1498	-14.1427
Río Grande	22032	21803	229	1.0503
Sabana Grande	16343	19187	-2844	-14.8225
Salinas	21837	29392	-7555	-25.7043
San Germán	27990	32755	-4765	-14.5474
San Juan	463242	547759	-84517	-15.4296
San Lorenzo	27755	35132	-7377	-20.9979
San Sebastián	30157	40742	-10585	-25.9805
Santa Isabel	16056	18530	-2474	-13.3513
Toa Alta	18964	20088	-1124	- 5.5954
Toa Baja	46384	26811	19573	73.0036
Trujillo Alto	30669	23370	7299	31.2323
Utuado	35494	49424	-13930	-28.1847
Vega Alta	22810	21733	1077	4.9556
Vega Baja	35327	38348	-3021	- 7.8778
Vieques	7767	8708	-941	-10.8062
Villalba	18733	22413	-3680	-16.4190
Yabucoa	30165	37200	-7035	-18.9113
Yauco	35103	43989	-8886	-20.2005

FUENTES : U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, Census of Population 1970, General Social and Economic Characteristics, Final Report PC (1)-C53 Puerto Rico.

Puerto Rico Planning Board, Puertorican Migrants: A Socio-Economic Study, San Juan, 1972, Table 16, Págs. 66 a 67.

TABLA 2

DISTRIBUCION POR MUNICIPIOS DE LOS COEFICIENTES DE GINI, INGRESO FAMILIAR MEDIANO, PERSONAS QUE TRABAJARON FUERA DEL MUNICIPIO DE RESIDENCIA Y EMPLEO EN LA MANUFACTURA

Puerto Rico 1970

Municipio	Coeficientes de Gini	Ingreso familar mediano	Por ciento del empleo en la manufactura	Por ciento de personas que trabajaron fuera del municipio de residencia
Adjuntas	.584	$1.387	13.9%	17.0%
Aguada	.522	1,781	20.5	23.8
Aguadilla	.521	2,806	15.0	9.6
Aguas Buenas	.456	2,684	30.3	37.8
Aibonito	.473	2,559	40.4	13.5
Añasco	.480	2,417	35.7	46.7
Arecibo	.528	2,433	20.5	9.8
Arroyo	.472	2,205	22.5	31.6
Barceloneta	.488	2,129	24.0	28.0
Barranquitas	.519	1,653	16.7	15.1
Bayamón	.409	4,846	21.4	46.4
Cabo Rojo	.490	2,434	22.4	21.8
Caguas	.466	3,807	29.6	29.4
Camuy	.523	1,865	21.6	26.2
Carolina	.404	5,392	18.0	54.3
Cataño	.483	2,736	24.6	52.2
Cayey	.492	2,637	29.2	15.5
Ceiba	.427	3,947	13.3	20.4
Ciales	.523	2,008	22.5	19.8
Cidra	.483	2,429	31.0	37.0
Coamo	.514	1,924	26.1	27.0
Comerío	.511	1,934	26.2	32.8
Corozal	.508	2,336	20.3	8.4
Culebra	.581	3,482	1.7	8.4
Dorado	.433	2,973	20.8	42.2
Fajardo	.483	3,574	17.9	22.8
Guánica	.476	2,547	29.7	34.6
Guayama	.486	2,976	25.7	16.7
Guayanilla	.471	2,743	21.4	38.4
Guaynabo	.537	5,299	16.9	56.3
Gurabo	.472	2,997	28.0	52.0
Hatillo	.498	2,002	17.2	30.6
Hormigueros	.446	3,638	27.7	48.1

TABLA 2.

(Continuación)

Municipio	Coeficientes de Gini	Ingreso familiar mediano	Por ciento del empleo en la manufactura	Por ciento de personas que trabajaron fuera del municipio de residencia
Humacao	.524	$2,719	19.2%	21.3%
Isabela	.515	1,826	19.8	18.5
Jayuya	.512	1,578	17.3	7.3
Juana Díaz	.500	2,490	23.7	45.7
Juncos	.445	2,842	33.3	33.2
Lajas	.471	2,537	23.5	25.5
Lares	.529	1,557	11.0	14.0
Las Marías	.551	1,157	19.1	30.1
Las Piedras	.487	2,691	26.8	43.6
Loíza	.472	2,812	26.4	52.6
Luquillo	.458	3,039	26.6	43.0
Manatí	.495	2,322	29.6	26.5
Maricao	.540	1,229	1.4	17.3
Maunabo	.556	1,620	10.4	18.9
Mayaguez	.485	3,074	27.9	6.7
Moca	.515	1,634	15.1	26.7
Morovis	.495	2,044	23.5	30.3
Naguabo	.499	2,350	17.1	41.4
Naranjito	.484	2,434	21.6	42.3
Orocovis	.537	1,392	17.4	9.7
Patillas	.563	1,785	19.6	25.8
Peñuelas	.578	1,877	21.6	18.4
Ponce	.528	3,272	25.3	11.7
Quebradillas	.503	2,219	25.2	21.0
Rincón	.505	1,735	33.4	22.5
Río Grande	.462	2,793	34.9	39.2
Sabana Grande	.525	2,283	20.4	38.1
Salinas	.509	2,300	31.9	22.2
San Germán	.519	2,389	17.1	21.9
San Juan	.501	4,418	11.9	11.2
San Lorenzo	.520	2,075	29.2	31.0
San Sebastián	.540	1,464	17.0	9.6
Santa Isabel	.460	2,660	25.0	29.7
Toa Alta	.447	2,723	20.9	54.1
Toa Baja	.432	3,897	20.4	55.0
Trujillo Alto	.460	3,569	15.7	58.1
Utuado	.568	1,222	12.6	11.2
Vega Alta	.451.	2,694	27.5	47.8

TABLA 2

(Continuación)

Municipio	Coeficientes de Gini	Ingreso familar mediano	Por ciento del empleo en la manufactura	Por ciento de personas que trabajaron fuera del municipio de residencia
Vega Baja	.474	$2,700	31.5%	35.3%
Vieques	.492	2,424	30.0	5.3
Villalba	.557	1,499	19.8	22.8
Yabucoa	.546	1,637	18.9	14.6
Yauco	.503	2,276	18.8	26.5

FUENTES: A.J. Mann y W. C. Ocasio, "La distribución del ingreso en Puerto Rico: Una nueva dimensión", Revista de Ciencias Sociales, Vol. XIX, Núm. 1, marzo de 1975.

U.S. Department of Commerce, Bureau of the Census, Census of Population 1970. General Social and Economic Characteristics, Final Report PC(1)-C53 Puerto Rico, U.S Government Printing Office, Washington, D.C., 1972.

Para cada ecuación de regresión estimada también se informan los valores calculados para el estadístico F y el error estándar de la ecuación.

a. El modelo básico

En la Tabla 3 se presentan los resultados que se obtienen al estimar el modelo básico de migración interna, utilizando los datos que se ofrecen en las Tablas 1 y 2.

TABLA 3

MODELO BASICO DE MIGRACION INTERNA:

RESULTADOS DEL ANALISIS DE REGRESION

	Intersecto	Beneficios esperados de la migración $(^{G}i/^{G}pr)$ $(\tilde{Y}i/\tilde{Y}pr)$
Coeficiente de regresión	-0.301894	0.0165648
Error estándar del coeficiente	1.92865	0.00181726
Estadístico t	-0.156532	9.11525

R^2 = 0.5289

$\bar{R}^2$ (corregida por grados de libertad) = 0.5226

F = 83.0878

Error estándar de la ecuación = 14.6138

Tamaño de la muestra = 76

Se puede observar que, según lo esperado, la variable independiente es estadísticamente significativa a cualquier nivel de confianza que se pueda utilizar, lo cual es evidencia a favor del argumento desarrollado en este trabajo. Además, al analizar el coeficiente de determinación $(\bar{R}^2)$ se encuentra que la variable independiente es capaz de explicar el 52% de la variación en la migración interna, lo cual se considera como un buen resultado para un modelo que ha sido estimado utilizando datos provenientes de un corte seccional. Se debe señalar que este resultado es estadísticamente superior a los obtenidos por otros estudios que

utilizan mayor número de variables independientes.

El 48% no explicado de la variación en la migración interna se puede deber a los efectos de otras variables no incluidas en el análisis o a deficiencias de la información estadística. Se debe recordar que el modelo teórico se refiere a decisiones individuales, mientras que los datos se refieren a valores municipales, lo cual tiende a producir errores de agregación, ya que las condiciones de mercado tienden a variar entre las personas de una misma localización geográfica.

También se debe señalar que el análisis del estadístico F indica que la relación entre las variables es estadísticamente significativa.

b. Efectos de vecindad

A continuación, en la Tabla 4, se presentan los resultados que se obtienen al estimar al modelo modificado para incluir los efectos de vecindad en el análisis.

TABLA 4

MODELO MODIFICADO DE MIGRACION INTERNA, ADICION DE LOS EFECTOS DE VECINDAD: RESULTADOS DEL ANALISIS DE REGRESION

	Intersecto	Beneficios esperados de la migración (G_i/G_{pr}) $(\bar{Y}_i/\bar{Y}_{pr})$	Efectos de vecindad TF_i
Coeficiente de regresión	-14.0562	0.0135567	0.423887
Error estándar del coeficiente	4.47481	0.00192377	0.126161
Estadístico t	- 3.14119	7.04693	3.35989

R^2 = 0.5920

$\bar{R}^2$ (corregida por grados de libertad) = 0.5810

F = 52.9645

Error estándar de la ecuación = 13.6928

Tamaño de la muestra = 76

Al añadirle al modelo los efectos de vecindad se observa una leve mejoría en la capacidad predictiva del modelo, ya que el coeficiente de determinación ($\bar{R}^2$) aumenta a .58, lo cual representa un aumento de 11.2% sobre el modelo anterior. El error estándar de la ecuación se reduce en un 6.3%, indicando que aumenta la precisión del estimado. Por su parte, el estadístico F muestra una reducción en su valor calculado, aunque continúa siendo estadísticamente significativo.

El coeficiente de TF_i es estadísticamente significativo para cualquier nivel de confianza, según se desprende del análisis de la prueba t. Por su parte, la variable que mide los beneficios esperados de la migración --(G_i/G_{pr}) $(\tilde{Y}_i/\tilde{Y}_{pr})$-- sigue siendo significativa a cualquier nivel de confianza. Es interesante notar que al añadirle los efectos de vecindad al modelo básico, el intersecto modifica sustancialmente su valor y se torna significativo.

c. Empleo en la manufactura

En la Tabla 5 se presentan los resultados que se obtienen cuando al modelo modificado se le incluye la variable que recoge la importancia relativa del empleo manufacturero en los diferentes municipios.

Al analizar los resultados se encuentra que, según lo esperado, la importancia relativa que tenga el empleo manufacturero en las diferentes regiones no afecta en forma significativa la conducta de la migración. En primer término se observa que el coeficiente de esta variable no es estadísticamente significativo a los niveles de confianza de .01 y .05. Además, el coeficiente de determinación ($\bar{R}^2$) no cambia su valor en ninguna proporción significativa y el error estándar de la regresión sólo varía en 1.5%. Por su parte, el estadístico F muestra una reducción sustancial en su valor calculado, aunque sigue siendo estadísticamente significativo.

Las otras variables independientes siguen siendo significativas a cualquier nivel de confianza, mientras que el intersecto vuelve a dejar de ser estadísticamente significativo.

TABLA 5

MODELO MODIFICADO DE MIGRACION INTERNA, ADICION DE LOS EFECTOS DE VECINDAD Y DEL EMPLEO MANUFACTURERO: RESULTADOS DEL ANALISIS DE REGRESION

	Intersecto	Beneficios esperados de la migración (G_i/G_{pr}) $(\tilde{Y}_i/\tilde{Y}_{pr})$	Efectos de vecindad TF_i	Empleo manufacturero EM_i/EM_{pr}
Coeficiente de regresión	-6.37152	0.013096	0.475607	-0.845953
Error estándar del coeficiente	6.12503	0.00189485	0.127505	0.0488263
Estadístico t	-1.04024	7.18245	3.73011	-1.80658

R^2 = 0.6097

$\overline{R}^2$ (corregida por grados de libertad) = 0.5937

F = 37.4925

Error estándar de la ecuación = 13.4853

Tamaño de la muestra = 76

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este trabajo pretende formular y validar un modelo económico acerca de la migración interna en Puerto Rico. El modelo desarrollado ofrece un marco teórico mucho más general que las hipótesis de migración halada y empujada que normalmente se consideran en la literatura, ya que ambas hipótesis son casos especiales del modelo desarrollado en este trabajo.

Para formular este modelo se postuló que las personas son seres racionales que tratan de maximizar su bienestar y que existen diferencias

interregionales en las condiciones económicas. Se reconoció, además, que las personas conocen su situación actual con certeza, pero que la situación esperada a que se enfrentaría al migrar no es predecible con certeza total. Tal incertidumbre asociada a la migración se estableció que dependía de la distribución del ingreso dentro de cada región. Así, se establece que la migración no sólo depende de las diferencias en ingreso entre las regiones, sino que también de las diferencias en ingreso dentro de cada región, donde esta última consideración ha sido ignorada en la literatura acerca de la migración interna en Puerto Rico. Se debe observar que el incorporar la distribución del ingreso dentro de las regiones le brinda una base teórica al hallazgo de otros estudios de que en Puerto Rico la migración interna tiende a ser selectiva.

Una vez se desarrolla el modelo teórico, se procede a formular un modelo de estimación; ya que el modelo teórico se basa en un análisis de conducta individual, mientras que la información estadística disponible aparece agregada por municipios, por lo que es necesario utilizar variables aproximadas.

En este trabajo se estima al modelo teórico básico, así como dos modificaciones del mismo. La primera modificación consiste en reconocer que una persona puede vivir en una localización, mientras trabaja en otra, así que se modifica al modelo para reconocer la existencia de tales efectos de vecindad.

La otra modificación al modelo se hace para analizar el efecto que pueda tener el empleo manufacturero sobre la migración interna. Aunque la adición de tal variable es ajena a la lógica del modelo formulado, se decidió incluirla porque en la literatura se le brinda gran importancia a esta variable.

Los modelos se estiman utilizando datos municipales para Puerto Rico. La evidencia empírica no sólo es consistente con el modelo teórico formulado, sino que tiende a indicar que el empleo manufacturero y sus diferencias regionales no es un determinante de importancia para la migración interna en Puerto Rico. La contradicción entre este hallazgo y los otros estudios que se han hecho en Puerto Rico se podría explicar en términos de que los otros estudios tengan defectos de identificación, lo cual se puede interpretar como evidencia adicional de las ventajas teóricas del modelo desarrollado en este trabajo sobre las hipótesis de migración halada y empujada.

Las implicaciones del modelo sobre política pública son evidentes, ya que de él se desprende que no basta reducir las diferencias interregionales para controlar la migración interna, sino que es además necesario actuar sobre la distribución del ingreso dentro de las regiones. Es importante recordar que la desigualdad en la distribución del ingreso dentro de cada región no sólo promueve la migración en general, sino que tiende a promover el que la migración sea selectiva, aumentándose así el desbalance interregional en la distribución de los recursos humanos.

UPR-UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO EN CAYEY
0 05 000175711 9